(التقسيم الثاني)

التحليل الكيماوي لمواد العلف

تعريف مواد العلف

هي عبارة عن جميع المواد التي يمكن استخدامها مباشرة أو بعد تجهيزها بشكل أو بآخر سواء بمفردها أو مخلوطة مع غيرها من المواد الأخرى والتي تستخدم في تغذية الحيوان للحصول منه على أقصى انتاج ممكن.

وتتكون المادة الغذائية طبقاً للتحليل الكيماوي إلى

Feedstuffs

- الرطوبة Moisure
  - الماء الأخضر
    - أولية
    - ثانوية
- المادة الجافة Dry matter
  - Ash الرماد (المواد المعدنية): Na، Mg، Ca، P، fe، ... etc
  - organic matter المادة العضوية
    - مواد نيتروجينية (آزوتية)
      - حقيقية (البروتين الحقيقي)
      - غير حقيقية: أزوت - أميدات - يوريا - أحماض أمينية منفردة
    - مواد عضوية غير نيتروجينية
      - دهن خام
      - كربوهيدرات خام
        - ذائبة N.F.E
        - غير ذائبة fibres
      - أحماض عضوية

* فائدة التحليل الكيماوي

1. تحديد القيمة الغذائية لمادة العلف
2. تحديد السعر بين البائع والمشتري
3. التأكد من خلو مادة العلف من الغش
4. تحديد ملائمة العلف لنوع انتاج الحيوان

* وتقسيم مواد العلف على أساس محتواها الكيماوي إلى

① - مواد علف تحتوي على ٨٠-٩٠٪ رطوبة ويطلق عليها مواد علف خضراء مثل البرسيم - الدراوة - حشائش المراعي - -

② - مواد علف لا تزيد نسبة الرطوبة فيها عن ٪ وتسمى مواد علف جافة مثل الدريس والأتبان والأحطاب

③ - مواد علف غنية بالمادة العضوية حيث تزيد CP - EE - NFE وتقل ٪ الألياف وتسمى مواد علف مركزة مثل الحبوب والبقول والأكساب

④ - مواد غنية بالكربوهيدراتية وقليلة نسبة البروتين وتعرف بالمواد المالئة مثل البنجر - البطاطا - بنجر العلف ---- الخ

⑤ - مواد العلف غنية بالبروتين مثل - مسحوق الدم المجفف
- مسحوق اللحم المجفف
- مسحوق السمك المجفف

شروط أخذ العينات للتحليل الكيماوي.

يجب أن تكون العينة المأخوذة تمثل تمثيلاً صادقاً للرسالة الواردة ولا يتوفر ذلك إلا إذا كانت العينة مأخوذة من مناطق ومستويات مختلفة - ويجب أن تتناسب العينة مع حجم الرسالة وحجمها.

يراعى أن يتم استبعاد الجزء التالف - أو الذي أصابته الرطوبة ولا يؤخذ منه العينة ويخصم من الرسالة

أن تجهز بالطريقة المناسبة لإجراء التحاليل المختلفة عليها

تؤخذ العينة المراد تحليلها حتى اليوم الثالث على الأكثر من ورود الرسالة للمشتري

يكون أخذ العينة في حضور كل من البائع والمشتري ويقوم بالاختصاص في ذلك

توضع العينة المأخوذة في ٢ برطمانات محكمة القفل - حتى لا تتأثر بالجو الخارجي

* أخذ عينات للتحليل الكيماوي

١- إذا كانت الرسالة على صورة أقراص مثل الكسب:

يؤخذ حوالي عينة صغيرة من ٥٠ قرص من مناطق مختلفة

* إذا كانت العينة صغيرة يؤخذ (٥) أقراص من نقط مختلفة
* " " " كبيرة " (٢٥) قرص " " "

وبطريقة عشوائية.

ثم تكسر هذه العينات (كسارة كسب مخصوصة - تقدم على شوال)

ثم تطحن جيداً وتخلط تماماً.

ثم نأخذ ٢كجم من المطحون في ٣ زجاجات ثم يحكم غلقها.

٢- إذا كانت الرسالة الواردة معبأة في أجولة.

* ٥ أجولة يؤخذ العينة من جوالين بطريقة عشوائية
* ١٠ أجولة فأكثر ← تؤخذ من كل خامس كيس
* كثيرة ← تؤخذ عينات من ١٠% أجولة تحدد عشوائياً

وتؤخذ العينة من الجوال الواحد من مناطق مختلفة بواسطة أقلام أخذ العينات.

ثم خلط ← طحن ← ٢كجم ← تعبئة في ٢ برطمانات وتقفل جيداً

٣- الرسالة الواردة عبارة عن أكوام وغير معبأة في أكياس

تؤخذ العينة من ٢٥-٥٠ نقطة مختلفة ثم

خلط ← طحن ← ٢كجم ← تعبئة في ٣ زجاجات (برطمانات)

٤ـ في حالة السوق أو الجذور الدرنية . كالبطاطس والبطاطا والجزر
يؤخذ من نحو ١٠ نقط مختلفة من الدرنة وعلى أعماق مختلفة
حوالي ٥٠ . يؤخذ من كل نقطة - وتخلط القطع المأخوذة جيداً
ثم توضع على لوح جاف وتنظف بجانب بعضها .
وتقسم إلى ٤ مثلثات متساوية . يؤخذ أحدها عشوائياً
للتحليل الكيماوي . تجفيف أولي وحساب نسبة الرطوبة الأولية
ثم تطحن ← تعبئتها في ٢ برطمانات .

٥ في حالة ① التبن يؤخذ عينات لتقدير التبن ١٠-٢٠ مقطع مختلف
② الدريس . نستعمل جس أخذ العينات (١,٥ - ٢ كجم)
ثم تقطع عينات الدريس والتبن المأخوذة جيداً إلى قطع صغيرة
ثم خلط - طحن ← تعبئة .

٦ في حالة الأعلاف الخضراء .
* يقسم الحقل إلى أشكال هندسية نظرياً أو وهمياً ثم تؤخذ
عينات من نقط مختلفة من الحقل في حدود ١٠ كجم .
ثم الخلط ← تجفيف أولي ← الطحن ← تعبئة ٢ برطمانات
← يحتوي على نسبة رطوبة عالية

٧ في حالة تجارب الهضم : تؤخذ عينة من الغذاء اليومي ثم يجفف أولياً
وتجمع عينات أيام تجربة الهضم كلها ثم تخلط وتفرم
وزناً .

* زجاجات (برطمانات) العينات النظيفة الجافة .
تغلق سدادتها بالشمع الأحمر .
وتحضر واحدة للمعمل - وأخرى للبائع - والأخيرة للمشتري
وتؤخذ العينات خلال ٣ أيام من وصول البضاعة
ويلصق على البرطمانات بطاقة عليها
١ـ اسم البضاعة
٢ـ تاريخ أخذ العينة
٣ـ اسم المشتري أو وكيله أو من ينوب عنه
٤ـ اسم الشخص القائم بأخذ العينة
٥ـ رقم العربة التي أخذت منها العينة

** أنواع التحليل الكيماوي

أولاً التحاليل الفردية

وتجرى بغرض أخذ فكرة سريعة وعامة عن مادة العلف والتي يكون تركيبها ثابت تقريباً
تشمل تقدير نسبة أعلى مركب موجود بها كالآتي
١ـ الأعلاف الخضراء والدرنية يكتفى بتعيين نسبة الرطوبة أو المادة الجافة
٢ـ الأعلاف الغنية بالبروتين " " " " البروتين "
٣ـ " " " " بالدهن " " " " الدهن "

ثانياً التحاليل الكاملة

وذلك لمعرفة التركيب الكيماوي الصحيح لمكونات مادة العلف ويعتمد على تقدير:

١- الماء (الرطوبة)   ٢- Crude P

٣- CF   ٤- Ash

٥- NFE   ٦- EE

ويعتبر التحليل الكيماوي خطوة مبدئية لمعرفة القيمة الغذائية لمادة العلف ولكنها ليست دقيقة لأنه لابد أن يجرى لها تجارب هضم.

** الفروق المسموح بها في التحليل الكيماوي

والتي يجب أنه لا تختلف عن ذلك بين البائع والمشتري وهي

١- في البروتين ± ٢ %

٢- الدهون ± ٠,٥ %

٣- الشوائب الأرضية ~~±~~ ٢ % لا تزيد

* فحص العينة للتأكد من نظافتها أو خلطها بمواد غير مسموح بها كنوع من الغش

[1] وجود الرمل بنسبة ١% يدل على نقص نظافتها ويستعمل الاختبارات الآتية لحساب نسبتها

٢- اختبار الكلوروفورم - يوضع ٢-١٠ جم من مادة العلف وتوضع في أنبوبة أو كأس ثم ترطب بالكحول ثم يضاف عليها كلوروفورم ثم تترك مدة للترسيب ثم يجمع المادة المترسبة ثم تجفف. ويختبر وجود العناصر فيها بتحليل عناصر الرماد.

٣- اختبار stutzer أو [illegible]

١٠ جم من المادة في كأس ثم ترطب بالكحول ثم يوضع عليها ٢٠٠-٤٠٠ سم٣ حامض HCl ١% ثم يغلى مع التحريك يرسب الرمل والشوائب المعدنية في قاع الكأس ثم نفصل الجزء العلوي من الكأس عن الراسب بواسطة الترشيح ثم ينقل الراسب في قاع الكأس على ورقة ترشيح بطريقة النقل مع الغسيل ثم يحرق الراسب ويوزن

[2] الفحص الميكروسكوبي.

يعطي فكرة عامة عن وجود أجسام غريبة مثل قشور الحبوب ونشارة الخشب التي يغش بها مواد العلف

٤) في حالة مواد العلف الخضراء . لا يجفف بالسيوم حتى لا يحدث تيبيس .

٣) الجفاف السطحي .

يحدث نتيجة سرعة تبخير الماء من طبقات الخلايا السطحية إلى الجو المحيط بها ٥ .١٠٥ ْم أسرع من سرعة خروجه من الطبقات الداخلية للسطحية لكي يحل محل الماء المتصل فيستمر تبخير الماء فيؤدي انقطاع عمود الماء إلى جفاف الطبقة السطحية وتكوين طبقة (قشرة) سطحية صلبة تعمل كعازل لخروج الماء من الطبقات الداخلية فتبدو العينة جافة تماماً وبداخلها ماء . وبالتالي يكون وزن العينة الجافة = وزن DM + جزء من الرطوبة ويكون هنا تقليل في حساب النتائج نسبة الرطوبة

٥) تحلل (تطاير) المركبات في المادة الغذائية .

نتيجة لارتفاع ٥ عن ١٠٠ ْم فيغلي الماء الموجود داخل الخلايا ويعمل على تحلل أو تطاير المركبات الغذائية وتغير من تركيبها الكيماوي ويكون نتائج نسبة Carbohydrate - CF - CP خاطئة

(ملاحظة) السبب في حدوث تيبيس في مواد العلف الخضراء هو ارتفاع نسبة الرطوبة بها إلى ٨٠ - ٩٠ ٪ لذا فالحل هو تقدير الرطوبة في حالة الأعلاف الخضراء على مرحلتين

١) رطوبة أولية

٢) رطوبة ثانية

أولاً: تقدير الرطوبة في مادة العلف

طبيعياً : كمية الماء الموجودة في مواد العلف والتي يمكن تقديرها بوضع وزن معين منها في زجاجة رطوبة أو صحون رطوبة ثابتة الوزن ثم توضع في فرن تجفيف على ٥ ١٠٥ ْم / ٢٤ س ثم بالتبريد والوزن يمكن معرفة وزن الرطوبة ونسبتها مع ملاحظة أنه أثناء التسخين في الفرن تفقد مواد طيارة مثل النشادر - بعض الأحماض العضوية - إسترات الكحول ... إلخ ولكنها قليلة لا تؤثر على صحة النتائج .

شروط (الاحتياطات) الواجب مراعاتها عند تقدير الرطوبة في مادة العلف

يجب وزن عينة (زجاجة) الرطوبة . توضع في فرن التجفيف على درجة حرارة ١٠٠ - ١١٠ ْم / ٢ س ثم تبرد وتوزن ثم توضع على نفس الدرجة ١٠٠ - ١١٠ ْم / ١ س وهكذا تكرر حتى نحصل على وزنتين متتاليتين أو الفرق بينهما ± ٠٫٠٠٠٤ جم .

لعند تقدير الرطوبة في المواد الغنية في الدهن مثل اللحوم يجب عدم رفع درجة الحرارة أكثر من ٦٥ ْم / ٢٤ س حيث أنه يحدث أكسدة لجزء كبير من الأحماض الدهنية الطيارة بسبب رفع الحرارة ١٠٥ ْم / ٢٤ س . والعلاج يتكرر التجفيف والتبريد حتى الوزن ثابت لوزنتين متتاليتين أو لا يزيد الفرق ± ٠٫٠٠٠٤

أولاً: تقدير النسبة المئوية للرطوبة الأولية

• تعريف الرطوبة الأولية

هي عبارة عن كمية الرطوبة التي تفقدها عينة العلف الطازج عند تجفيفها على ٥٠ - ٧٠ °م / ٢٤ - ٧٢ س

• خطوات تقدير الرطوبة الأولية

١- تؤخذ عينة المادة من الحقل كاملة وتقطع وتفرم (لا تطحن) وتوزن والعلم بوزنها (ع) جم

٢- تثبيت وزن صينية الرطوبة والسكين (ص) جم فارغة

٣- توضع العينة في الصينية وتوزن معاً والسكين (س) جم

٤- توضع الصينية داخل فرن التجفيف على ٥٠ - ٧٠ °م / ٢٤ - ٧٢ س ثم تترك لتجف وتوزن (ص١) جم.

٥- تقدير وزن الرطوبة الأولية س - ص١ = ط جم

٦- % نسبة الرطوبة الأولية = وزن ط / وزن العينة الطازجة × ١٠٠ = ط / ع × ١٠٠

وتسمى العينة الناتجة بعد التجفيف الأولي بالعينة الجافة هوائياً أو أولياً.

ثانياً: تقدير النسبة المئوية للرطوبة الثانوية

تعريف الرطوبة الثانوية.

هي الجزء المفقود من الرطوبة عند تسخين المادة الجافة هوائياً في الفرن على ١٠٥ °م / ٢٤ س

الخطوات

(١) تثبيت وزن زجاجة الرطوبة وتجفيفها تماماً والسكين (جـ) جم

(٢)- توضع العينة الجافة هوائياً الخاصة هوائياً في الزجاجة وتوزن معاً والسكين س جم

∴ وزن العينة = س - جـ = ع١ جم

(٣) وضع زجاجة الرطوبة وما عليها من العينة في الفرن على ١٠٥ °م / ٢٤ س ثم تخرج وتبرد

(٤) توزن الزجاجة والعينة بعد التبريد والسكين جـ١ جم

(٥) حساب وزن الرطوبة الثانوية = س - جـ١ = م جم

(٦) نسبة الرطوبة الثانوية = وزن م / وزن العينة الجافة هوائياً × ١٠٠ = م / ع١ × ١٠٠

ملاحظة: المتبقي بعد خروج كل الرطوبة الأولية والثانوية هو المادة الجافة تماماً (DM). وهي عبارة عن الجزء المتبقي من العينة بعد خروج كل الرطوبة منها. كلما زادت [illegible] ارتفع قيمة المادة

الغذائية بشرط عدم فقدان الأليفات بل
وتدل على كفاءة عملية التجفيف - والتعبئة -

الرطوبة الكلية - هي عبارة عن الماء الموجود بالمادة الغذائية
أو الماء الداخل في التركيب الجزيئي لمركبات المادة
الغذائية - والماء هو الذي يمكن طرده وتبخيره
من المادة الغذائية عند التسخين على ١٠٥°م / ٢٤ س.

← وهم المربيين معرفة % الرطوبة في العينة ولم تحديد السعر على DM.

هناك بعض القوانين البسيطة الخاصة بحساب الرطوبة وهي .%

١- وزن الرطوبة الأولية + وزن الرطوبة الثانوية = وزن الرطوبة الكلية
٢- وزن العينة الطازجة - وزن الرطوبة الكلية = وزن المادة الجافة تماماً
٣- وزن العينة الطازجة - وزن الرطوبة الأولية = وزن المادة الجافة هوائياً
٤- وزن المادة الجافة هوائياً - وزن العينة الجافة تماماً = وزن الرطوبة الثانوية
٥- وزن المادة الجافة هوائياً - وزن الرطوبة الثانوية = DM

* احتواء مادة العلف على الماء *

١- النباتات الخضراء تحتوي على ٨٠-٩٠٪ رطوبة
٢- السيلاج ~ ~ ٦٠-٦٥٪ ~
٣- الدريس والتبن وأمثالها ٢٠٪ ~
٤- الحبوب لا تزيد على ١٦٪ ~
٥- المواد المركزة الغنية في البروتين الرطوبة ١٢-١٤٪ ~

(ملحوظة) إذا زادت % الرطوبة في مادة العلف عن الحد المسموح به يؤدي إلى تعرضه
للتزنخ أو يسوء تخزينه قبل شرائه من البائع.

مسائل على الرطوبة :

(١) مادة علف خضراء تحتوي على ٧٠٪ رطوبة أولية و٥٪ رطوبة ثانوية
ووزن الرطوبة الثانوية ٤ جم . احسب وزن المادة الخضراء؟

الحل :

كل ١٠٠ جم مادة جافة هوائياً ← ٥ جم رطوبة ثانوية
س ← ٤ جم

∴ س (وزن المادة الجافة هوائياً) = $\frac{4 \times 100}{5}$ = ٨٠ جم

∵ كل ١٠٠ جم مادة خضراء ← ٣٠ جم مادة جافة هوائياً
س ← ٨٠ جم

∴ س (وزن المادة الخضراء) = $\frac{80 \times 100}{30}$ = ٢٦٦,٧ جم

(٢) مادة خضراء وزنها ٢٠٠ جم والنسبة المئوية للرطوبة الأولية لها ٧٥٪
والنسبة المئوية للرطوبة الثانوية لها ٨٪ احسب
% الرطوبة الكلية في المادة الخضراء ؟

(الحل) كل ١٠٠ جم مادة طازجة ← ٢٥ جم مادة جافة هوائياً
٢٠٠ جم ← س جم

∴ س (وزن المادة الجافة هوائياً) = ٥٠ جم

∴ كل ١٠٠ جم مادة جافة هوائياً ← ٨ جم رطوبة ثانوية

٥٠ جم ـ ـ ـ ـ

← س

∴ س (وزن الرطوبة الثانوية) = $\frac{٨ \times ٥٠}{١٠٠}$ = ٤ جم

∴ جملة الرطوبة الكلية = ١٥٤ جم

∴ نسبة الرطوبة الكلية = $\frac{١٥٤}{٢٠٠} \times ١٠٠$ = ٧٧٪

③ مادة خضراء بها ١٠ جم رطوبة ثانوية ونسبة الرطوبة الثانوية ٨٪
؟٪ الرطوبة الأولية ٧٠٪ - احسب وزن المادة الخضراء؟

④ مادة خضراء وزنها ٥٠٠ جم تم تقدير الرطوبة الأولية فكانت نسبتها
٦٠٪ وتم تجفيفها تجفيفاً ثانوياً فكان الفقد في الوزن ٢٠ جم
احسب كلاً من (١) - ٪ للرطوبة الثانوية في المادة الجافة هوائياً
(٢) - ٪ للرطوبة الكلية في المادة الخضراء.

⑤ جفف ٥٠٠ جم ... تجفيفاً أولياً على ٦٠ - ٧٠ °م أعطت ٩٠ جم.
أخذ منها ١٠ جم جفف ثانوية على ١٠٥ °م أعطت ٩ جم مادة
جافة تماماً احسب ١- وزن الرطوبة الأولية ونسبتها
٢- ـ ـ ـ الثانوية ـ
٣- ـ ـ ـ الكلية ـ

« ملحوظة انظر مسائل الكتاب »

ثالثاً تقدير الرماد الكلي « Ash » ٣

تعريفه :

هو عبارة عن المادة المتبقية بعد حرق المادة الغذائية حرقاً كاملاً أو تاماً ... أي بعد

١ - تطاير الرطوبة

٢ - أكسدة المادة العضوية الموجودة بالمادة أكسدة تامة وتطايرها على شكل أبخرة من $CO_2 + H_2O + \ldots$

← وهذا الرماد يتكون من العناصر المعدنية الموجودة في المادة الغذائية والذي يختلف في لونه وكميته حسب نوع هذه المادة الغذائية

← وإذا كانت المادة الغذائية من مصدر نباتي فإن العناصر المعدنية توجد في صورتين هما

١ - في صورة اتحاد مع المركبات العضوية

٢ - " " أيونات على سطح الحبيبات الغروية في الخلايا.

* الملاحظات العملية الواجب مراعاتها عند تقدير الرماد

(١) تسخين المادة أولاً على لهب هادئ حتى لا تتحول المركبات المتطايرة إلى مركبات صعبة الأكسدة. نحتاج لمدة أطول في الاحتراق حتى يتم التسخين تماماً وتطاير المادة العضوية.

(٢) يجب وضع البوتقة في وضع مائل على اللهب المباشر وذلك حتى يؤدي إلى سرعة تطاير وأكسدة العينة وذلك لزيادة مساحة السطح المعرض.

(٣) تثبيت وزن البوتقة (٤٠٠ - ٥٠٠ م°/٣-٤ س في الفرن) مع التكرار لمدة ½ - ٣٠ دقيقة والتبريد والوزن حتى نحصل على وزنين ثابتين متتاليين أو الفرق بينهما ± ٠.٠٠٤ جم

(٤) يجب اللهب عند اشتعال المادة الغذائية ويعاد عندما تنطفئ
- حتى لا تتكون مواد صعبة الأكسدة
- ولا يحدث فقد ميكانيكي للعينة مع تصاعد اللهب منها
- وبذلك يمكن الحصول على رماد نقي خالي من الشوائب

(٥) يجب وضع البوتقة في منطقة الزرقاء للهب حتى تكون درجة الحرارة عالية

(٦) يجب نقل البوتقة لفرن الاحتراق على درجة ٤٠٠ - ٥٠٠ م°/٣-٤ س ولا تزيد درجة الحرارة عن ٥٠٠ م° حتى لا تتكون مواد سيليكاتية صعبة الأكسدة وغير قابلة للذوبان.

* خطوات تقدير الرماد الخام

(جديدة) تثبيت وزن بوتقة صيني أو كوارتز
١- نضع بالبوتقة ٢ - ٣ جم من المادة الغذائية
٢- نسخن محتويات البوتقة باللهب خفيف أولاً مع مراعاة ابعاد اللهب من وقت لآخر حتى لا تشتعل المادة (توضع البوتقة في وضع مائل على ٤٥ درجة) وتسخن البوتقة على اللهب لمدة ¼ س حتى تتوقف صعود الأبخرة تقريباً ويتحول لون العينة أصبح أسود
٤- تنقل البوتقة بماسك إلى فرن الاحتراق على ٤٠٠ - ٥٠٠ م°/٣-٤ س
٥- تنقل البوتقة من الفرن للمجفف بعد أن يزول توهجها لمدة ٥ د. لكي تبرد وتوزن وتكرر هذه العمليات عدة مرات احرق وتبرد حتى نحصل على وزنين متتاليين متفقين ويقل أو لا يزيد الفرق بينهما عن ± ٠.٠٠٤ جم

(٦) يعاد وضع البوتقة في فرن الاحتراق لمدة ½ س على نفس درجة الحرارة مع تبريد - وزن والتكرار حتى نحصل على وزنين ثابتين أو لا يزيد الفرق ± ٠.٠٠٤ جم (الوزن الجديد)

(٧) وزن الرماد هو الفرق بين وزن البوتقة بالرماد ووزن البوتقة فارغة
∴ وزن الرماد = س - ص = م جم

∴ نسبة الرماد = $\frac{\text{وزن الرماد}}{\text{وزن العينة}}$ × ١٠٠

(ملاحظة) يستدل على نهاية الحرق بتحول العينة للون الرمادي الفاتح أو الأبيض

* الملاحظات العملية الواجب مراعاتها عند تقدير الرماد

(١) تسخين المادة أولاً على لهب هادئ حتى لا تتحول المركبات المتطايرة إلى مركبات صعبة الأكسدة. فتحتاج لمدة أطول في الاحتراق حتى يتم الاحتراق تماماً وتطاير المادة العضوية.

(٢) يجب وضع البوتقة في وضع مائل على اللهب المباشر وذلك حتى يؤدي إلى سرعة تصاعد وأكسدة الغازات وذلك لزيادة مساحة السطح العلوي.

(٣) تثبيت وزن البوتقة (٤٠٠ - ٥٠٠ م° / ١ ك في الفرن) مع التكرار لمدة ½ س فقط والتبريد والوزن حتى نحصل على وزنتين ثابتتين في متتاليتين أو الفرق بينهما ± ٠.٠٠٤ جم.

(٤) يبعد اللهب عند اشتعال المادة الغذائية ويعاد عندما تنخفض.
- حتى لا تتكون مواد صعبة الأكسدة.
- ولا يحدث فقد ميكانيكي للعينة في تصاعد اللهب منها.
- وبذلك علينا الحصول على رماد نقي خالي من الشوائب.

(٥) يجب وضع البوتقة في المنطقة الزرقاء اللهب حتى تكون ٨ أعلى ما يمكن.

(٦) علينا نقل البوتقة للفرن الاحتراق على ٤٠٠ - ٥٠٠ م° / ٢ ك ولا تزيد الحرارة عن ٥٠٠ م° حتى لا تتكون مواد سيليكاتية صعبة الأكسدة وغير قابلة للذوبان.

* خطوات تقدير الرماد الخام

١- تثبيت وزن بوتقة صيني أو كوارتز (جدد).
٢- نضع بالبوتقة ٢ - ٣ جم من المادة الغذائية.
٣- تحرق محتويات البوتقة بلهب خفيف أولاً مع مراعاة ابعاد اللهب من وقت لآخر حتى لا تشتعل المادة (توضع البوتقة في وضع مائل على ٥ فرنش) وتترك البوتقة على اللهب لمدة ½ س حتى تنتهي صعود الأبخرة تقريباً ولون العينة أصبح أسود.

٤- تنقل البوتقة بماسك إلى فرن الاحتراق على ٤٠٠ - ٥٠٠ م° / ٢ ك.
٥- تنقل البوتقة من الفرن للمجفف بعد أن يزول توهجها لمدة ٥ق لكي تبرد وتوزن وتكرر هذه العملية عدة مرات (حرق وتبريد ووزن) حتى نحصل على وزنتين متتاليتين ثابتتين أو لا يزيد الفرق بينهما عن ± ٠.٠٠٤ جم.
(٦) يعاد وضع البوتقة في فرن الاحتراق لمدة ¼ ك على نفس ٨ السابقة مع تبريد ووزن والتكرار حتى نحصل على وزنتين ثابتتين (الوزن أ جرد) أو لا يزيد الفرق ± ٠.٠٠٤ جم.
(٧) وزن الرماد هو الفرق بين وزن البوتقة والعينة بعد الحرق ووزنها الثابت.
∴ وزن الرماد = س - ص = م جم

$$\therefore \text{نسبة الرماد} = \frac{\text{وزن م}}{\text{وزن العينة}} \times ١٠٠$$

(ملحوظة) يستدل على نهاية الحرق بتحول العينة للون الرمادي الفاتح أو الأبيض

ملحوظة: إذا أريد الحصول على رماد خالي من الكربون
- فإنه ترطب المادة بالماء بعد حرقها وتبريدها (حتى لا يحصل فقد على هيئة رماد لو رطبت بالماء وهي ساخنة)
ثم يستمر التسخين لمدة من الزمن وتوزن بعد التبريد ثم يعاد التسخين وهكذا حتى يثبت الوزن أو الفرق عن ٤ مجم

* احتواء مواد العلف على الرماد

١- مسحوق اللحم والعظام والسمك غني جداً في الرماد ٢٠-٣٠٪
- ويجب ألا تزيد نسبة هذه الطعام في الرماد على ٢٠-٣٠٪ حيث
أن الرماد له [illegible] الزيادة تؤثر على الحيوان

٢- الكسب ٢-٩٪ رماد ولذلك تختلف أنواع الكسب المختلفة
٣- رماد القش والتبن يحتوي على نسبة عالية من السيليكا
[illegible] فتضعف صلاحيتها لغذاء الحيوان
[illegible]

٤- رماد الكسب والردة والنخالة والحبوب يحتوي على مركبات Ca ، P والحديد
٥- كسب السمسم غني جداً بـ Ca ، P . وكسب فول الصويا والسوداني
ويوجد في الكتان فقيراً في Ca وغنياً في P
٦- البطاطا والبطاطس والبنجر والجذور فقيرة في الرماد.

ثالثاً تقدير البروتين الخام Crude protein

(مهم)

الطريقة كلداهل .

Crude protein: عبارة عن المواد الأزوتية سواء كانت بروتينية أو غير بروتينية . أى البروتين الحقيقى وغير الحقيقى

* ويعتمد نوع البروتين الحقيقى على حسب عدد وأنواع الأحماض الأمينية الداخلة فى تركيبه .

ما هو معلوم أن ~

كل ١٠٠ جم بروتين خام يحتوى على ← ١٦ جم أزوت

كل س « « « ← ١ جم «

س = ٦,٢٥ جم بروتين خام

ل ١ جم أزوت يدخل فى تركيب ٦,٢٥ جم بروتين خام .

* الفكرة الأساسية فى تقدير البروتين الخام .

الفكرة هى تحويل الأزوت العضوى إلى أزوت معدنى والذى يمكن تقديره كمياً باستخدام حامض كبريتيك

ويتم ذلك كالآتى

(١)- يعمل H_2SO_4 المركز مع التسخين على تحويل (أكسدة) جميع الكربون العضوى فى العينة إلى $CO_2\uparrow$ ويتفرد (H) الهيدروجين

(٢)- جزء من الهيدروجين المنفرد يتأكسد إلى H_2O ماء . والجزء الآخر يتحد مع الآزوت ومجموعات الأمين (NH_2) ويكون النشادر NH_3

(٣)- تذوب النشادر فى الماء ويكون هيدروكسيد أمونيوم NH_4OH

(٤)- يتحد NH_4OH مع H_2SO_4 ويكون كبريتات أمونيوم $(NH_4)_2SO_4$ وكذلك تتحول جميع المواد والأملاح الغير عضوية فى وجود الحامض إلى أملاح كبريتات

(٥)- بعد تمام تحويل جميع الأزوت العضوى لكبريتات أمونيوم والأملاح لكبريتات تعرف هذه العملية بعملية الهضم .

Digestion ①

$$\text{Organic (Carbon matter)} \xrightarrow[H_2SO_4]{\text{oxidation}} CO_2\uparrow + H \xrightarrow{\text{oxid}} H_2O$$

نادر: $H \rightarrow N^{-3},\ NH_2 \rightarrow NH_3$ (ذوبان)

$$2H_2O + (NH_4)_2SO_4 \leftarrow H_2SO_4 + 2NH_4OH$$

الهضم .

خطوات التقدير الكلي للبروتين الخام

[1] الهضم Digestion

① يضاف ٠.٥ جم عينة مطحونة بالضبط بالطريقة الفرق من دورق كلداهل – ثم يوضع عليك ٥ جم مخلوط الهضم المكون من (كبريتات نحاس + كبريتات بوتاسيوم + السيلينيوم بنسبة ٢ : ٠.٥ : ١) أو (كبريتات نحاس + كبريتات بوتاسيوم بنسبة ١ : ١٠) – ويمكن إضافة ١-٢ نقطة من الزئبق – وهذا يساعد على رفع درجة حرارة المخلوط أثناء الهضم

(ملحوظة) يتراوح وزن العينة من ١-٢ جم ، ١ جم إذا كانت أكثر من ٢٠٪ ، ٢ جم عندما تكون نسبة البروتين أقل من ٢٠٪ ولكن حالياً لاستخدام جهاز كلداهل الحديث نحتاج ½ جم أو جم من العينة

② يوضع في الدورق ٢٠-٣٠ مل من H_2SO_4 باحتراس على جدار الأنبوبة

③ يسخن دورق الهضم تسخيناً هادئاً في البداية حتى تبدأ التفحم يلزم ٢ س حتى زوال ومراعاة الفوران والفقاقيع فيلزم الرج ويستمر التسخين الهادئ حتى ينتهي الفوران ثم يرفع اللهب لمدة ½ س يتم أثناءها تكسير جزيئات المادة بواسطة حامض الكبريتيك وتخرج المادة المؤكسدة في صورة CO_2 + بخار ماء ما عدا N فإنه يتحول في صورة ملح غير متطاير هو كبريتات الأمونيوم وعند ذلك يصبح المحلول لونه رائق يميل للون الأخضر وتترسب بعض حبيبات السليكا . والظهور للون الرائق

② التقطير Distillation

تنقل محتويات دورق الهضم كلياً إلى دورق التقطير ثم يضاف

(٦) صودا كاوية ٤٢٪ $NaOH$ حتى يتغير الوسط من حمضي إلى قلوي

(٧) تتفاعل الصودا الزائدة بعد تعادل الزائد من كل ما تحتويه الدورق من أحماض تتفاعل مع كبريتات الأمونيوم ويتصاعد غاز النشادر ويساعد في ذلك عملية التسخين

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_4 + NH_3\uparrow + 2H_2O.$$

③ المعايرة أو التعادل Titration

(٨) بالتسخين يطرد النشادر من الدورق ويتصاعد ويستقبل في حجم معلوم من حامض الكبريتيك ١/١٠ معروف عامله وموضوع في دورق الاستقبال .

* وتختلف الكمية المأخوذة من الحامض على حسب :

أ - نوع المادة الغذائية إذا كانت غنية في الأزوت أم لا (طردية)

ب - كمية " " ← ١-٢ جم (طردية)

جـ - قوة الحامض المستعمل . (عكسية)

وتتم المعايرة باستخدام صودا كاوية إذا كان H_2SO_4 هو المستقبل وباستخدام H_2SO_4 إذا كان حامض البوريك H_3BO_3 هو المستقبل . HCl

يدل على انتهاء عملية هضم العينة.

(٢) التقطير Distillation

(١) بعد ما يبرد دورق الهضم تنقل محتوياته بحوالي ٢٠٠ - ٢٥٠ مل ماء مقطر نقلاً كمياً لدورق التقطير

[١٠٠ مل ماء لتخفيف محتويات الدورق ، ١٠٠ مل لتحميل كم الأمونيا الناتج في [illegible] و ٥٠ مل يستمر في تبخيرها لتجمع الأمونيا لغسل المكثف من كل آثار الأمونيا الناتج وذلك لدقة التقدير]

(٢) يضاف قليل من الخزف لتنظيم الغليان وغالباً الإضافات ثم يوصل الدورق بمكثف يؤدي إلى دورق يحتوي على ٥٠ مل H_2SO_4 أو ٥٠ مل بوريك H_3BO_3 . وفي حالة الكبريتيك يكون معلوم العيارية $\frac{1}{10}$ ع . مع إضافة نقطتين من دليل ميثايل رد (أحمر الميثايل) .

(٣) يضاف ٥٠ سم٣ من NaOH بتركيز ٤٠ أو ٤٢٪ ويكون ببطء مع عدم ملامسته لجدار الدورق مع إضافة كمية صغيرة من كبريتور البوتاسيوم وذلك لترسيب أملاح الزئبق التي لا تتكون مع النشادر مكونة أملاح تعوق صعود NH_3 لدورق الاستقبال .
١٢ جم كبريتور بوتاسيوم / لتر [illegible]

(٤) يستمر التسخين حتى يصل إلى ١٥٠ مل من [illegible] في القابلة / الاستقبال (باستخدام اللهب العادي × تستغرق ٤٠ ق)

ثم نأخذ دورق الاستقبال ونفصله عن المكثف وذلك لإجراء عملية المعايرة .

(٣) المعايرة Titration

(أ) تعادل الزيادة من حامض H_2SO_4 $\frac{1}{10}$ ع باستخدام NaOH $\frac{1}{10}$ ع والمعروف كميته ثم نحسب كمية النيتروجين في العينة ومنها نحسب كمية ونسبة البروتين
← يستدل على نهاية التفاعل ونقطة التعادل عند الوصول للون الأصفر البرتقالي الخفيف

(ب) أو نستقبل الأمونيا في حامض بوريك ووظيفته هو مسك الأمونيا حتى تتم عملية المعايرة بحامض كبريتيك [illegible] معروف عامله

طريقة تحضير بوريك H_3BO_3

يضاف ٤٠ جم من حامض البوريك / لتر ماء مقطر والتسخين حتى تمام الذوبان ثم يضاف ٢١٤ سم٣ دليل محضر في ١ لتر بوريك ساخن بعد تحضير الدليل .

١ر جم بروموكريزول أخضر يذاب في ١٠٠ سم٣ كحول ايثايل [illegible]

١ر جم ميثايل رد يذاب في ١٠٠ سم٣ كحول ايثايل [illegible] ثم يخلط بنسبة ١:١

يؤخذ ٢٠ مل من البوريك المحضر بالدليل ويوضع في القابلة / الاستقبال للأمونيا ونظل نجمع الأمونيا حتى حجم ١٥٠ مل

طريقة حساب وزن ونسبة البروتين في العينة :

① في حالة استخدام الصودا في المعايرة (التفاعل الرجعي)

ح × ع للحامض = ح × ع للقلوي

∴ ح × ع للمتبقي من الحامض = ملليمكافئات الحامض

∴ ح × ع - - - = ملليمكافئات الأمونيا

~~∴ ملليجرامات النيتروجين الموجودة~~ ... النيتروجين ... الوزن المكافئ

∴ ملليجرامات الأمونيا (النيتروجين) = ملليمكافئات الأمونيا × ١٤,٠١ / ١٠٠٠

∴ جرامات النيتروجين في العينة = ملليجرامات الأمونيا (النيتروجين) / ١٠٠٠

∴ كمية البروتين في العينة = جرامات النيتروجين × ٦,٢٥

ثم نحسب نسبته

② طريقة استخدام البوريك والمعايرة بالكبريتيك

عدد مكافئات الحامض = عدد مكافئات الأمونيا

ح × ع = ح × ع

∴ وزن الأمونيا (النيتروجين) بالجرام = الحجم باللتر × ع × الوزن المكافئ
(ح × ع = عدد المكافئات)

∴ وزن البروتين بالجرام = وزن الأمونيا × ٦,٢٥

% البروتين = وزنه / وزن العينة × ١٠٠ = --- %

ملحوظة: توجد الآن تطور كبير وسريع جداً في تقدير البروتين وذلك باستخدام أحماض تسرع من عملية الهضم مثل حمض H_2O_2 فوق أكسيد الهيدروجين وحمض البيركلوريك حيث تتم عملية الهضم في أقل من ساعة أما باستخدام الطريقة السابقة تأخذ من ١-٢ أيام

مسائل

① استخدم ٥٠ مل من حمض كبريتيك تركيزه ٢ و س لاستقبال النشادر الناتج من هضم وتقطير علف وزنه ٢ جم احسب نسبة البروتين علماً بأنه لزم لمعادلة الحامض الزائد ٢٠ مل من محلول NaOH تركيزه ١٥ و س ، احسب ٪ للبروتين

ح × ع للحامض = ح × ع للقلوي

ح × ٢ و = ٢٠ × ١٥ و ∴ ح (حجم الحامض اللازم لمعادلة الأمونيا) = ٢٢٫٥ مل

∴ مللي مكافئات الأمونيا = مللي مكافئات الحامض = ح × ع للحامض

= (٥٠ − ٢٢٫٥) × ٢ و = ٢٧٫٥ × ٢ و = ٥٫٥

∴ مللي جرامات النتروجين = ٥٫٥ × الوزن المكافئ (١٤) = ٧٧ مللي جرام الأمونيا = ٠٧٧ و

∴ وزن البروتين في العينة = ٠٧٧ و × ٦٫٢٥ = ٤٨ و جم

∴ ٪ البروتين = $\frac{٠٤٨}{٢}$ × ١٠٠ = ٢٤٫٠٦ ٪

③ إذا كانت حجم الصودا اللازمة لمعادلة الحامض الزيادة أثناء عملية التقطير ٥٠ مل وكانت عيارية الصودا ٠٩ و وكانت كمية البروتين ١٠٪ من العينة التي وزنها ١٢ جم أوجد حجم الحامض المستخدم في استقبال الأمونيا الناتجة إذا علمت أن عياريته ١ و ؟

كمية النتروجين ١٫٢ جم ∴ $\frac{١٫٢}{٦٫٢٥}$ = ١٩٢ ر جم

ح × ع للقلوي = ح × ع للحامض الزائد ∴ ح = $\frac{٥٠ × ٠٩ و}{١ و}$ = ٤٥ مل

جرامات النتروجين = ح × ١ و × ٠١٤ و ∴ ح للنتروجين = ١٣٧٫١٤ مل

∴ ح الحامض الكلي = ١٨٢٫١٤ مل

② أخذت المادة الجافة تماماً الناتجة من تجفيف ١٠ جم ذرة خضراء وتم هضمها وتقطيرها فإذا كان حجم الصودا الكاوية المستخدم لمعادلة الزيادة من الحامض ٣٠ مل تركيزها ١ و س وحجم الحامض الكلي ٥٠ مل تركيزه ١ و س وكانت نسبة الرطوبة الأولية في العينة ٧٥٪ ، الثانوية ٢٠٪ احسب نسبة البروتين ؟ (٢٥٪)

∴ وزن العينة الجافة تماماً ...

ج) نسبة الكمية أو تقدير نسبة تركيز كل حمض تحتوي البروتينات من الأحماض الأمينية
٢٠ حمض ونحصل عليه باسم الجهاز:

Amino Acid Analyzer.

ويسمى بطريقة الفصل الكروماتوجرافي العمودي

Columen Chromatography.

رابعاً: تقدير الألياف الخام
Crude Fibres

تعريفها:

١- هي عبارة عن تلك المواد التي [illegible] بأحماض معينة وقلويات (العضوية) معينة ذات تركيز ومستوى معينين لفترة زمنية.

أو ٢- هي تلك المواد العضوية التي تتبقى بعد غلي عينة من المادة الغذائية في محلول H_2SO_4 ١,٢٥٪ لمدة ½ ساعة ثم غليها في محلول NaOH أو KOH ١,٢٥٪ لمدة ½ ساعة أخرى ثم حرق المتبقي وحساب الألياف الخام.

مكونات الألياف الخام.

تتكون من المواد الغير ذائبة من

السليلوز + الهيميسليلوز + بنتوزانات ومركبات خلايا الجدر الخلوية والبكتين واللجنين.

الفكرة الأساسية في تقدير الألياف الخام: هي معاملة مادة العلف بمحاليل الأحماض والقلويات ذات تركيز ومدة معينة للمواد [illegible] بالغلي ويفقد الكثير من المواد التي تذوب في المحاليل [illegible] ويوزن الراسب المتبقي [illegible] الألياف الخام والمواد المعدنية [illegible] بالتحليل. ثم تحرق وتقدر المادة المعدنية والفرق بين وزن الراسب جافاً ووزن المادة المعدنية هو عبارة عن وزن الألياف الخام.

خطوات تقدير الألياف الخام.

(١) يوزن تقريباً ١,٥ - ٢ جم من المادة الغذائية الجافة هوائياً والخالية من الدهن تتخذ من مخلف تقدير مستخلص الإثير.

(٢) تنقل محتويات العلبة [الكشتبان] كمياً إلى كأس سعته ٤٠٠ سم³ به علامة تحدد حجم ٢٠٠ سم³.

(٣) يضاف ٥٠ سم³ من H_2SO_4 ٥٪ للكأس المحتوي على المادة الغذائية ثم يكمل الكأس بالماء المقطر الساخن حتى ٢٠٠ سم³ عند العلامة فيصبح التركيز ١,٢٥٪ للحامض.

(٤) تشعل اللهب أسفل الكأس وانتظر حتى يبدأ الغليان ثم يترك ½ ساعة مع مراعاة تثبيت حجم المحلول طوال فترة التجربة عند ٢٠٠ سم³ وذلك بإضافة عدة قطرات من الماء المقطر المغلي كلما نقص حجم المحلول عن ٢٠٠ سم³ لأن أي تغيير في التركيز للحامض سيؤثر على الألياف ويحدث لها تهضم جزئي فيؤدي إلى انخفاض النتائج.

(٥) ترشح محتويات الكأس وهي ساخنة تحت ضغط [ضغط تفريغ [illegible] بالجهاز الموضح [illegible] القمع] باستخدام جهاز الإسبستوس [illegible] الزجاجية التي توضع على شكل [illegible] ويستعان بنقل المتبقي من الكأس بالماء الساخن مع [illegible] الزجاجة لنقل الكمي الكامل.

وهذا القمع يسمى قمع بوخنر ← Buchner

٦) - تنقل قطعة الإسبستوس أو الصوف الزجاجي بالجفنة من فوق القمع بما عليها من المادة الغذائية إلى الكأس السابق (ويستعان في ذلك بالتقاط [illegible] من القمع)

كما يلاحظ أن تركيب طبقة الإسبستوس رقيقة مثل أوراق [illegible]

(٧) - تغسل بقايا المادة الغذائية بالكأس بـ ٥٠ سم٢ من محلول هيدروكسيد الصوديوم ١.٢٥٪ ويضاف ماء مقطر مغلي حتى يصل إلى ٢٠٠ سم٢ ويكمل كلما نقص بالماء المقطر المغلي عند ٢٠٠ سم٢ حتى يظل التركيز ١.٢٥٪ طوال مدة الغليان.

(٨) تحضر الجفنة بطبقة من الإسبستوس ثم توضع في القمع ويرشح عليها المحلول. ويراعى في هذه الحالة النقل الكامل التام.

ملحوظة - الإسبستوس المستعمل لا يتأثر بالحرارة [إسبستوس حراري]

(٩) - تغسل بقايا المادة الغذائية بالكأس بحوالي ٥٠ سم٢ HCl ٥٪ مرة واحدة ثم ٣ مرات بالماء المغلي.
- ثم تغسل المادة الموجودة بالقمع بحوالي ٥٠ سم٢ كحول ثم ٥٠ سم٢ أثير مرة أخرى للتخلص من المواد الدهنية.

(١٠) ينقل المتبقي والإسبستوس إلى بوتقة (بورسلين) [illegible] الحجم [illegible] ثم تجفف في ١٠٥ ± ٢°م ثم تبرد وتوزن وهكذا حتى يثبت الوزن. أو الفرق لا يزيد عن ± ٠.٠٠٦ جم والوزن (ص)

★(١١) - تحرق البوتقة إلى أن يتم الحصول على رماد نظيف تماماً ثم تبرد وتوزن ويعاد الحرق والتبريد والوزن إلى أن نحصل على الوزن الثابت. ويكون وزن البوتقة والرماد (س) جم

(١٢) الفرق بين الوزن قبل الحرق وبعد هو وزن الألياف الخام

fibres = ص - س = م جم

٪ الألياف الخام في العينة = $\frac{\text{وزن الألياف الخام}}{\text{وزن العينة قبل الاستخلاص}}$ × ١٠٠

ملحوظات هامة

① يمكن تقدير الألياف الخام في [illegible] في خطوة واحدة وذلك باستخدام ٢٠٠ سم٢ [illegible] تركيزه ٢٪ [illegible] (١.٢٥٪) حيث جزء [illegible] والجزء الآخر يقوم بعمل القلوي [illegible] واحدة.

(٢) - يلاحظ أنه في حالة استعمال الإسبستوس في عملية الترشيح يظل وزنه ثابتاً قبل وبعد الحرق.

اكمل ←

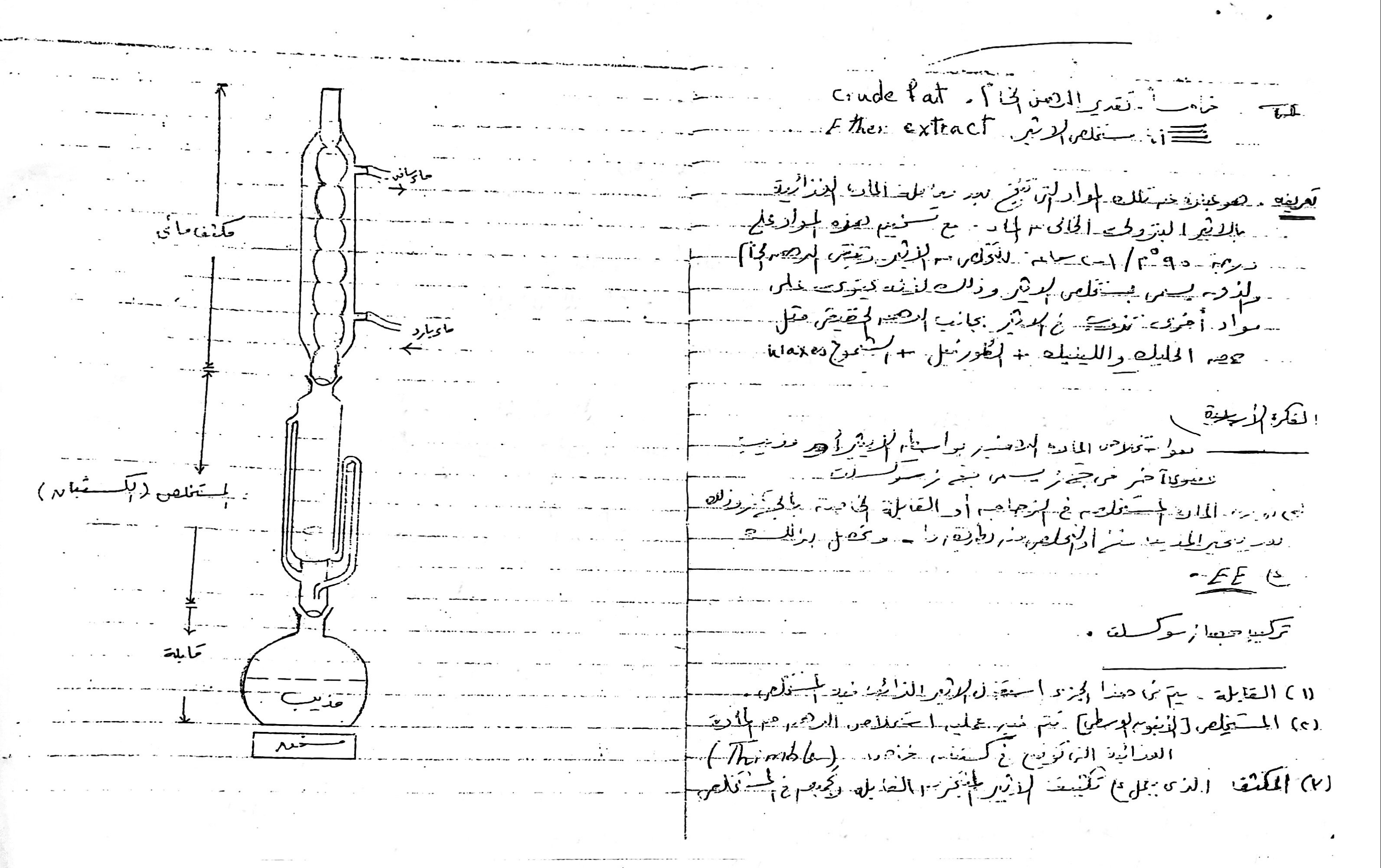
بالإضافة الى أن البكتين عند إزالة الأكتان وخصوصاً في الجذور أو
وتكثر المجهود الذي يخصم بسبب وجود الألياف يرجع الى
٢ - صعوبة التفصيل
٥ - تحتاج المجهود كبير غزل لتوصل الى طول البقاية المطلوبة ...
نقص ٤٪ من المجهود فكانت [illegible] ٣ - ١٦٪ ما أدى يخصم ٥٨ وكمية [illegible]

أ) مواد العلف في الألياف الخام.

[illegible] من المواد الخشبية مثل [illegible] ٢٠ - ٣٥٪ في الرزين ٢٥٪ [illegible] الأخضر ٤ - ٦٪ .

في الكتب يتعلق مقدار الألياف على كمية القشور الموجودة [illegible] وجود كميات عالية من الألياف في الرزين [illegible]

الرزين الرديء يحتوي على ٢٢,٥٪ والمتوسط ٢,٤٪ والجيد ٢١,٩٪ والجيد جداً على ١٦,٢٪ ألياف .



ثالثاً: تقدير الدهن الخام Crude fat

أو مستخلص الأثير Ether extract

تعريفه: هو عبارة عن تلك المواد التي تستخلص من المادة الغذائية بالأثير البترولي الخالي من الماء مع تسخين هذه المواد على درجة ٩٥°م / ١-٦ ساعات للتخلص من الأثير تعتبر الدهن الخام والذي يسمى مستخلص الأثير وذلك لأنه يحتوي على مواد أخرى تذوب في الأثير بجانب الدهن الحقيقي مثل صبغ الكلوروفيل والليسيثين + الكوليسترول + الشموع waxes

الفكرة الأساسية:

يتم استخلاص المادة الدهنية بواسطة الأثير أو مذيب عضوي آخر من جهاز يسمى جهاز سوكسلت

ثم [illegible] المادة المستخلصة في الزجاجة أو القابلة الخاصة بالجهاز وذلك

بعد تبخير المذيب [illegible] ويحسب

EE

تركيب جهاز سوكسلت.

(١) القابلة: حيث يتم فيها تجميع الأثير الذائب فيه المستخلص.

(٢) المستخلص [الأنبوب الوسطى] يتم فيه عملية استخلاص الدهن من المادة الغذائية التي توضع في كشتبان خاص (Thimble)

(٣) المكثف: الذي يعمل على تكثيف الأثير المتبخر من القابلة وتجميعه في المستخلص

خطوات العمل

(١) تثبيت وزن القابلة وذلك بوضعها في فرن التجفيف على ١٠٠ – ١٠٣ °م قليلاً لمدة ساعتين ثم تبرد وتوزن وتعاد حتى يثبت الوزن.

(٢) تزن بالضبط ١,٥ – ٢ جم من المادة الجافة تماماً أو حوالي [illegible] جم طازجة وتوضع في كشتبان مخصوص لذلك (خالي من الدهن) وتغطى بالقطن [illegible] ثم يوضع الكشتبان الموجود به المادة في فرن على ١٠٥ °م / ٢ ساعة لكي تجف المادة لأن وجود الماء يمنع وصول الأثير إلى جزيئات المادة جيداً ولا يستخلص الدهن.

(٣) يركب الجهاز ويوضع الكشتبان داخل الأنبوبة الوسطى للجهاز بحيث تكون حافة الكشتبان العليا أعلى [illegible] بمقدار ٢ ملليمتر من مستوى [illegible] الأنبوبة الجانبية حتى يتم [illegible] غمر جميع الكشتبان بالأثير.

(٤) يصب الأثير من الفتحة العليا للجهاز بحيث يحدث سيفون مرة ثم يستمر صب الأثير حتى [illegible] الأثير [illegible] الكشتبان.

(٥) يفتح الصنبور [illegible] بالمكثف ويبدأ التسخين مع ملاحظة غليان الأثير بهدوء.

(٦) يستمر التسخين [illegible] لمدة ٦ – ٨ ساعات على ٦٠ – ٧٠ °م

(٧) بعد انتهاء التجربة يتم الحصول على الدهن الخام أو مستخلص الأثير في القابلة.

(٩) [illegible] القابلة [illegible] ثم توضع على [illegible] حتى يتطاير الأثير تماماً وهذه الطريقة لا تحتاج [illegible] لأن [illegible] الأثير [illegible] في العمل.

(١٠) بعد [illegible] التسخين يخرج الكشتبان من الأنبوبة [illegible] (يستخلص [illegible] الأثير في القابلة) ثم يركب الجهاز مرة [illegible] في التسخين حتى يتجمع الأثير من القابلة إلى الأنبوبة الوسطى [illegible] والأثير الموجود في الأنبوبة الوسطى يخرج في [illegible]

جهاز Rotary روتري [illegible] تطاير الأثير [illegible] الأثير [illegible]

(٨) ⟸ ثم بعد ذلك توضع القابلة [illegible] وكذلك [illegible] في فرن [illegible] على درجة حرارة ١٠٥ °م / ١ – ٢ ساعة ثم تبرد في المجفف وتوزن وتعاد هذه العملية حتى يثبت الوزن [illegible] عند ± ٠,٠٠٤ جم

الدهن الخام = وزن القابلة بعد التجربة – وزن القابلة فارغة [illegible]

الاحتياطات العملية الواجب مراعاتها عند تقدير الدهن الخام (سوكسلت)

(1) - يجب أن تكون العينة المستخدمة جافة بأكبر قدر ممكن حتى لا يوجد الماء فيحلل الإيثر

(2) - يجب معرفة درجة غليان الإيثر قبل استخدامه فيوجد منه نوعان (٤٠ - ٦٠ م°) و (٦٠ - ٨٠ م°)
ويعتبر الأول أفضل نظراً لأنه لا يذيب المواد الدهنية الأخرى المصاحبة له (الشوائب)

(3) - يجب عند سحب الإيثر أن يكون نقياً أي خالي من البيروكسيدات لأنها قابلة للاشتعال

(4) - يلاحظ أن يكون حجم الإيثر أكبر من حجم الكستبان لضمان عمل سيفون ويفضل عمل سيفون مرتين

(5) - يراعى أن يكون الغليان باستمرار حتى لا يحدث تطاير للإيثر قبل تكثفه

(6) - يجب المحافظة على الإيثر ثابتاً أثناء الغليان فإذا انخفضت كميته يضاف باحتراس من أعلى الجهاز حتى يتم دورة السيفون

(7) - يجب تشغيل دورة المكثف قبل بدء التسخين مباشرة

(8) - يجب عند تجفيف القابلة المحتوية على مستخلص الدهن أن لا تزيد درجة الحرارة عن ٩٥ م° حتى لا يحدث احتراق للدهون

(9) - يلاحظ أن يكون تركيز قمة الكستبان منخفض قليلاً عن مستوى أنبوبة السيفون لكي يغمر الإيثر كل الكستبان

(10) - يجب أن يكون الكستبان والقابلة خاليين تماماً من آثار الدهن

نسبة الدهن الخام = $\frac{\text{وزن الدهن}}{\text{وزن العينة الجافة تماماً}} \times 100$

$= \frac{\text{وزن الدهن}}{\text{وزن العينة الجافة هوائياً}} \times 100$

ملحوظة فنية

إذا كنا نقدر نسبة الدهن في عينات كثيرة في جهاز سوكسلت فيمكن أن توزن العينة قبل وضعها في الجهاز وتوضع في ورق ترشيح Watman 1 ويلف جيداً ويربط بخيط ويسجل وزنه بعد اللف وتوضع في الجهاز ويتم عملية الاستخلاص ثم تخرج العينات وتجفف وتوزن. والفرق في الوزن قبل وبعد الاستخلاص يعبر عن وزن الدهن الموجود في القابلة.

محتوى مواد العلف من الدهن

أ- كسب بأنواعه ورجيع الكون ٨-١٠٪ دهن خام

ب: حبوب ١-٢٪ باستثناء الأذرة والشوفان فقد تصل إلى
٤-٧٪ دهن خام

الدريس والجذور الدرنية ٠,١-٠,٢٪ قليلة جداً

دريس وتبن نجيلي ١-٢٪ دهن خام.

سادساً: تقدير المستخلص الخالي من الآزوت

(NFE)

Nitrogen free extracte

الكربوهيدرات الذائبة

يتكون هذا الجزء من الكربوهيدرات مثل المواد النشوية والسكرية والبنتوزات . ويقدر بالطريقة غير مباشرة وهي طريقة الفرق

وتحسب نسبتها بطرح مجموع نسب المركبات السابقة من 100%

ويلاحظ أن أي خطأ في إجراء التقديرات السابقة يؤدي إلى حدوث خطأ مماثل في نسبة الكربوهيدرات الذائبة .